

JP-A 6-188062

[0010]

In this embodiment, spot welding is performed in two rows in a circumferential direction. According to this configuration, there is an advantage that the thickness (the length of the axial direction of the alloy layer) of the closed annular alloy strip 30 can be made significantly large. In this case, it is desirable that the distance H between adjacent closed annular alloy strip 30 is  $1/2$  or less of the axial direction width of the spot 3 in view of welding strength and thermal stress dispersion.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-188062

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 T 13/20

B 2 3 K 26/00

識別記号

E 7509-5G

3 1 0 L 7425-4E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-337282

(22)出願日

平成4年(1992)12月17日

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 松谷 渉

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

(72)発明者 加川 純一

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

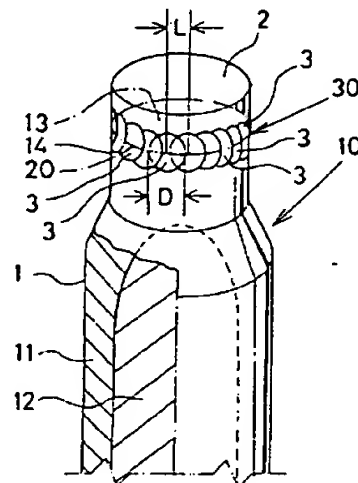
(74)代理人 弁理士 石黒 健二

(54)【発明の名称】 スパークプラグ用電極

(57)【要約】

【目的】 レーザービームによる電極母材と貴金属チップとのスポット溶接のみで十分な溶接強度が得られ、耐久性の大きいスパークプラグ用電極の提供。

【構成】 耐熱耐蝕性金属製で棒状を呈する電極母材1と、該電極母材の発火部にレーザービームでスポット溶接された貴金属チップ2とからなるスパークプラグ用電極10において、スポット溶接部を、合金化したスポット3が隣合うスポット3…3同士で一部分重なり合い、電極母材と貴金属チップの接合面20の全周を覆う連続した閉鎖合金帯30に形成したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐熱耐蝕性金属製で棒状を呈する電極母材と、該電極母材の発火部にレーザービームでスポット溶接された貴金属チップとからなるスパークプラグ用電極において、

スポット溶接部は、合金化したスポットが隣合うスポット同士で一部分重なり合い、電極母材と貴金属チップの接合面の全周を覆う連続した閉環合金帯に形成されたスパークプラグ用電極。

【請求項2】 請求項1において、隣合う各スポットの中心間距離 $L$ は、各スポットの幅 $D$ の $1/2$ 以下であるスパークプラグ用電極。

【請求項3】 請求項1において、前記閉環合金帯は軸方向に複数設けられ、各閉環合金帯は軸方向に連続しているスパークプラグ用電極。

【請求項4】 請求項3において、隣合う閉環合金帯の間の距離 $H$ は、スポットの軸方向幅 $G$ の $1/2$ 以下であるスパークプラグ用電極。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電極母材の発火部に貴金属層をレーザー溶接したスパークプラグ用電極に関する。

## 【0002】

【従来の技術】スパークプラグ用電極は、耐火花消耗性を向上させるため、ニッケル合金など耐熱耐腐食性金属からなる電極母材の発火部に、白金合金など貴金属チップを溶接している。この貴金属チップの溶接方法として、電気抵抗溶接が一般的であるが、接合面に形成できる合金層が薄いため、熱応力に弱く耐久性が充分でない欠点がある。かかる欠点を解消するため、この特許出願人は、特開昭57-151183号公報において中心電極母材に貴金属チップを抵抗溶接し、さらに溶接面に外周からレーザービームを照射したスパークプラグを提案している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記抵抗溶接とレーザー溶接との組み合わせは、電極母材と貴金属チップとの合金層を厚くでき溶接強度は著しく増大するが、溶接作業に手間がかかりコスト高になる欠点があった。また、特開昭59-191281号公報には、中心電極の先端に軸孔を形成し、該軸孔に貴金属チップを差し込み、中心電極の周面方向からレーザービームを照射して炭合面に一体化した溶融、凝固部分を一ヶ所以上設けたスパークプラグ用電極が提案されている。しかし、この電極接合の場合には、レーザービームのスポット照射部分と間隔が開いていると、熱応力の発生時にクラックの起点となり、スポットの溶融、凝固部分に亀裂が進展し、チップが剥離する恐れがあった。この発明の目的は、レーザービームによる電極母材と貴金属チップとの

スポット溶接のみで、十分な溶接強度と熱応力の分散とが得られ、耐久性の大きいスパークプラグ用電極の提供にある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、耐熱耐蝕性金属製で棒状を呈する電極母材と、該電極母材の発火部にレーザービームでスポット溶接された貴金属チップとからなるスパークプラグ用電極において、スポット溶接部を、合金化したスポットが隣合うスポット同士で一部分重なり合い、電極母材と貴金属チップの接合面の全周を覆う連続した閉環合金帯に形成したことを特徴とする。

## 【0005】

【発明の作用、効果】この発明によれば、電極母材と貴金属チップとの接合は、環状に連続した厚い合金層によりなされているので、使用時の冷熱サイクルの繰返しにより発生する熱応力は緩和されるとともに分散できる。これにより、冷熱サイクルの繰返しによる熱応力が不連続部分と連続部分とのつなぎ目など局部に集中し、剥離が進行してチップの離脱の原因となることが防止できる。この結果、スパークプラグの耐久性が向上する。請求項2に記載の構成では、環状の合金層がほぼ均一で深く形成できる。この結果、熱応力の分散効果が増大できる。請求項3および4に記載の構成では、環状の合金層の厚さが大きくでき、熱応力の緩和効果が増大できる。

## 【0006】

【実施例】図1は、この発明の一実施例にかかるスパークプラグ中心電極10を示す。中心電極10は、ニッケル合金性中心電極表皮材11の軸芯に、銅製芯12を埋設した中心電極母材1と、その先端部13に溶接された円板状を呈する貴金属チップ2とを有する。母材1は、直径2.5mmの丸棒となっており、その先端部14は直径2.0mmの小径部に成形されている。貴金属チップ2は、直径2.0mm、厚さ0.6mmの円板状を呈し、この実施例ではPt-20Irが使用されている。母材1と貴金属チップ2との溶接は、両者の接合面20にレーザービームを間欠的に照射して両者を多数点でスポット溶接してなされている。このスポット溶接により、前記接合面20に沿って、表面は円ないし楕円形で内部に中心に向かって錐状にくだ込んだ多数の合金部（スポット3）が帯状に列設される。

【0007】この発明では、スポット3は、隣合うスポット3、3の中心間距離 $l$ と各スポット3の幅（列設方向の径） $D$ とを、 $D > l$ となるように連続して形成している。これによりスポット3の列は、合金化したスポット3が隣合うスポット3…3同士で一部分重なり合い、電極母材1と貴金属チップ2の接合面20の全周を覆う連続した閉環合金帯30となる。なお、スポット3、3の中心間距離 $l$ と各スポット3の幅 $D$ とを、 $D > 2l$ と

すると、閉環合金帯30は深さ方向に凹凸の少ない合金層に形成できる。

【0008】図2の(イ)、(ロ)、(ハ)はスパークプラグ中心電極10の製造行程を示す。中心電極母材1の先端面に、白金合金製円板状貴金属チップ2を(イ)に示す如く載置する。つぎに、(ロ)に示す如く、中心電極10を一定速度で回転させながら、電極中心に向かって貴金属チップ2と母材1との接合面20にレーザービームBを一定の間隔で間欠的に照射する。この結果、レーザービームBにより、照射部分の母材1および貴金属チップ2が溶融して浸透し合い、錐状の合金部(スポット3)が形成される。スポット3の表面は、上記の如く円または楕円となる。スポット3を隣合うスポット3...3同士で一部分重なり合うよう形成することにより

(ハ)に示す如く、合金部は環状に切れ目無く連続して、閉環合金帯30が形成される。この結果、スパークプラグが機関の冷熱サイクルに晒された場合においても、溶接面に加わる熱応力が閉環合金帯30により均一に分散され、応力集中により亀裂が発生し、進行してチップ2が剥離することを防止できる。

【0009】図3は第2実施例を示す。この実施例では、中心電極10を2回転して、レーザービームによるスポット溶接を行うことにより、スポット3の中心間距離Lを、スポット3の幅Dに対し $D > L$ 、望ましくは $D > 2L$ に形成している。この方法によれば、スポット溶接時に発生する残留応力を、全周を均一に分散させながら溶接できる。なお中心電極10を3回転以上回してスポット溶接をして、スポット3の中心間距離Lを、スポット3の幅Dの $1/2$ 以下としてもよい。

【0010】図4は第3実施例を示す。この実施例では、スポット溶接を周方向に2列に行っている。この構成により閉環合金帯30の厚さ(合金層の軸方向の長さ)を極めて大きくできる利点がある。この場合において、隣合う閉環合金帯30の間の距離Hは、スポット3の軸方向幅Gの $1/2$ 以下であることが溶接強度および熱応力分散の観点から望ましい。

【0011】図5は第4実施例を示す。この実施例では、多数のスポット3からなる周方向に2列のスポット列(閉環合金帯30)を、中心電極10の全周に2回づつ、計4回回転させて形成している。この実施例では、第2実施例の効果と第3実施例の効果とを合わせ持つ。

【0012】図6は第5実施例を示す。この実施例では、中心電極母材1の先端面13に軸孔15を形成し、この軸孔15に丸棒状チップ2の端部を嵌め込み、斜め上方からレーザービームBを照射し、接合面20に閉環合金帯30を形成している。なお、図示の如くレーザービームBを側から照射し、母材1の外周からスポット溶接を行っても良い。この実施例においても、上記第1実施例と同様な効果がある

【0013】図7の(イ)、(ロ)、(ハ)は第6実施

例を示す。この実施例では、中心電極母材1の先端部14外周に周溝16を形成し、この周溝16に線または帯を丸めた貴金属環21を嵌め込み、外周からレーザービームBを照射し、嵌合面に閉環合金帯30を形成している。この構成においても、閉環合金帯30を上下2段以上形成してもよいことは当然である。なお、上記実施例1~6においてはレーザー溶接のスポット形状は略円形を呈していたが、方形であってもよい。

【0014】図8はこの発明の中心電極10の耐久試験の結果を示す。上記第1~第4実施例に示す中心電極10を組み込んだスパークプラグP1~P4と、(a)に示すように貴金属チップ2とニッケル合金製母材1の先端面とを電気抵抗溶接により厚さ $20\mu$ の合金層4によって溶接された中心電極(比較例1)とを組み込んだスパークプラグP5、および(b)に示すようにスポット3の中心間距離Lを、スポット3の幅Dに対し $2D=L$ となるよう間欠的に形成した中心電極(比較例2)を組み込んだスパークプラグP6を、 $2000cc$ 、6気筒のエンジンに装着し、 $5000rpm$ で全負荷を1分間、アイドリングを1分間の繰り返し耐久試験を行い、貴金属チップ2の溶接部に亀裂が発生する時間を測定した。このデータにより、この発明の貴金属チップを溶接した中心電極は200時間経過しても亀裂の発生は見られないが、スパークプラグP6の比較例2では80時間で亀裂の発生し、スパークプラグP5の比較例1では190時間経過したとき亀裂の発生があった。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例にかかるスパークプラグ中心電極の斜視図である。

【図2】図1に記載のスパークプラグ中心電極の製造工程図である。

【図3】第2実施例にかかるスパークプラグ中心電極の斜視図である。

【図4】第3実施例にかかるスパークプラグ中心電極の斜視図である。

【図5】第4実施例にかかるスパークプラグ中心電極の斜視図である。

【図6】第5実施例にかかるスパークプラグ中心電極の斜視図である。

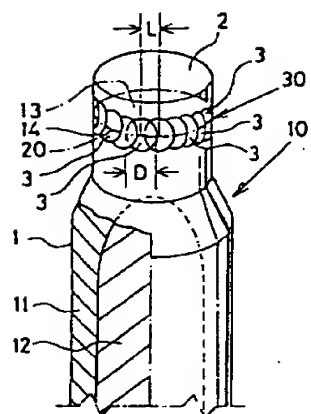
【図7】第6実施例にかかるスパークプラグ中心電極の製造行程図である。

【図8】第1~第4実施例の耐久試験の結果を示すグラフである。

【符号の説明】

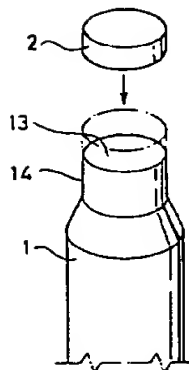
- 1 電極母材
- 2 貴金属チップ
- 3 スポット
- 10 スパークプラグの中心電極
- 20 接合面
- 30 閉環合金帯

【図 1】

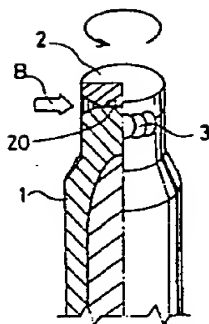


【図 2】

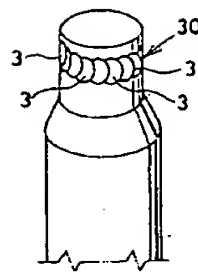
(I)



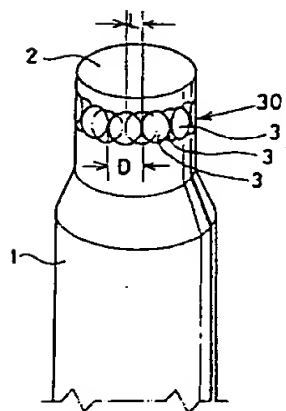
(II)



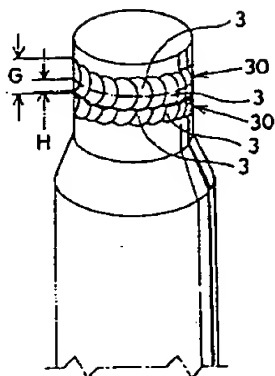
(III)



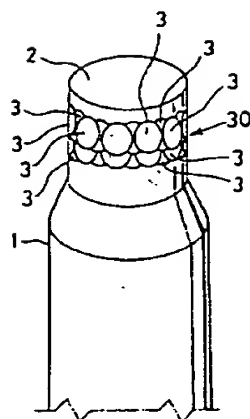
【図 3】



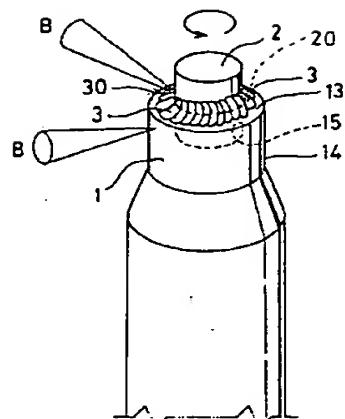
【図 4】



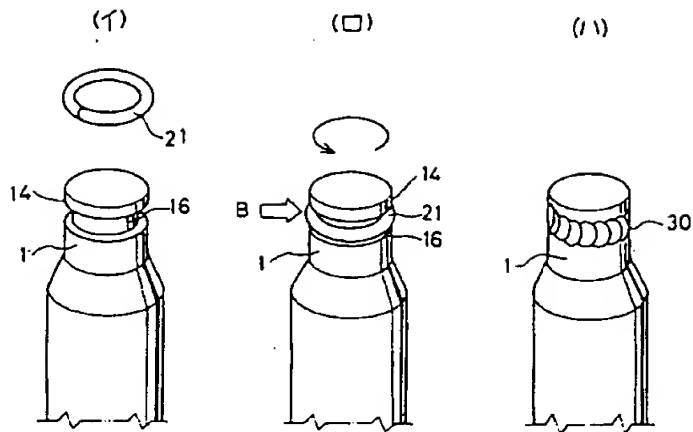
【図 5】



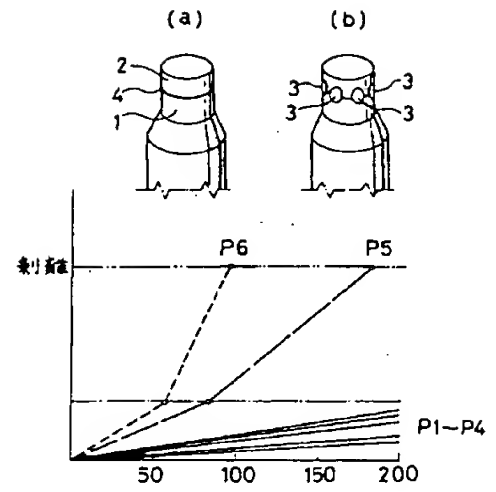
【図 6】



【図 7】



【図 8】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**